

(書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平6-290254
(43)【公開日】平成6年(1994)10月18日
(54)【発明の名称】三次元図形の表示処理装置
(51)【国際特許分類第5版】

G06F 15/62 350 8125-5L
320 K 9365-5L
15/72 450 A 9192-5L

【審査請求】未請求
【請求項の数】3
【出願形態】OL
【全頁数】13
(21)【出願番号】特願平5-73356
(22)【出願日】平成5年(1993)3月31日
(71)【出願人】
【識別番号】000003078
【氏名又は名称】株式会社東芝
【住所又は居所】神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72)【発明者】
【氏名】石川 富士枝
【住所又は居所】神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内
(74)【代理人】
【弁理士】
【氏名又は名称】須山 佐一

(57)【要約】

【目的】 三次元空間内で障害となっているオブジェクト(三次元図形)の表示を自動的に消去したり元の状態に戻すことのできる三次元図形の表示処理装置の提供を目的とする。

【構成】 オブジェクトに対する作業名とその作業を行うにあたって障害となるオブジェクトとを対応付けて記憶している作業-オブジェクト関係記憶部7を有し、操作者よりある作業名が指定されると、作業-オブジェクト関係記憶部7を検索してこの作業を行うにあたって障害となるオブジェクトを判定する。そして判定された障害オブジェクトを、オブジェクト座標記憶部8、オブジェクト形状記憶部9のデータに基づいて表示画面より消去する。またオブジェクトに対する必要な作業が終了すれば、消去したオブジェクトを元の表示に戻す。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示して、この三次元図形に対する各種の作業を行う三次元図形の表示処理装置において、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の表示位置情報を記憶した位置情報記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の形状を記憶した形状記憶手段と、前記三次元図形に対する作業名とこの三次元図形に対する作業を行うにあたって障害となる三次元図形とを対応付けて格納した格納手段と、ある三次元図形に対して行いたい作業名を指定する指定手段と、前記指定手段により指定された作業名を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された作業名を基に前記格納手段からこの作業名に対応付けられた障害三次元図形を判定し、この障害三次元図形の表示位置と形状を前記位置情報記憶手段および前記形状記憶手段の内容から判断してこの障害三次元図形を前記表示装置の画面上より消去する消去手段と、外部指令に応じて、前記消去手段により消去された障害三次元図形を復元表示する手段とを具備することを特徴とする三次元図形の表示処理装置。

【請求項2】 表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示して、この三次元図形に対する各種の作業を行う三次元図形の表示処理装置において、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の表示位置情報を記憶した位置情報記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の形状を記憶した形状記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の表示形式を記憶した表示形式記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の中から任意の三次元図形を指示する指示手段と、前記指示手段により指示された三次元図形を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された三次元図形の表示位置とその他の三次元図形の表示位置との距離を、前記位置情報記憶手段の内容に基づいてそれぞれ算出する算出手段と、前記算出手段により算出された距離が所定値以下となった前記その他の三次元図形を判定し、前記表示形式記憶手段に記憶されたこの三次元図形の表示形式を透過的な表示形式に変更する変更手段と、前記位置情報記憶手段、前記形状記憶手段、および前記表示形式記憶手段の内容から、前記表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示するよう制御を行う制御手段とを具備することを特徴とする三次元図形の表示処理装置。

【請求項3】請求項2記載の三次元図形の表示処理装置において、前記変更手段が変更する透過的な表示形式を、任意に設定する手段をさらに有することを特徴とする三次元図形の表示処理装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、計算機ディスプレイ上に表示された三次元空間中でのオブジェクトの表示処理を行うオブジェクト表示処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ここで言うオブジェクトとは三次元図形、すなわち三次元形状を有する立体図形を意味する。さて、計算機ディスプレイ上に表示された三次元空間内のあるオブジェクトに対して何らかの操作を行いたいとき、このオブジェクトの上に他のオブジェクトが重なり、操作すべきオブジェクトの一部あるいは全体が隠れてしまっているような場合がある。このような場合、従来は、障害となっているオブジェクトを指定し、これを一時的に消去したり移動したりして目的のオブジェクトを露出させ、露出したオブジェクトに対して目的の操作を行った後、障害となっていたオブジェクトを再び元の表示に戻していた。

【0003】このような障害オブジェクトに対する操作は、本来のオブジェクト操作に中断を余儀無くし、操作者の負担増を招いていた。また、障害オブジェクトを消去したり移動したりすると、オブジェクト間の位置関係が失われてしまい、障害オブジェクトの復旧に手間が掛かると言う問題も生じていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来、操作したいオブジェクトの上に他のオブジェクトが重なっている場合、障害となっているオブジェクトに対する消去、移動などの操作によって本来の作業が中断されてしまうと言う問題があった。また、障害オブジェクトを消去したり移動したりすると、各オブジェクト間の位置関係が失われてしまい、復旧に手間を要すると言う問題があった。

【0005】本発明はこのような課題を解決するためのもので、三次元空間内で障害となっている全てのオブジェクト(三次元図形)の表示を自動的に消去したり元の状態に戻すことができ、これにより作業効率の向上を図ることのできる三次元図形の表示処理装置の提供を目的としている。

【0006】また本発明は、三次元空間内で障害となっている全てのオブジェクト(三次元図形)の表示を、障害とならないような表示形式に自動的に変更することのできる三次元図形の表示処理装置の提供を目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明は上記した目的を達成するために、表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示して、この三次元図形に対する各種の作業を行う三次元図形の表示処理装置において、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の表示位置情報を記憶した位置情報記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の形状を記憶した形状記憶手段と、前記三次元図形に対する作業名とこの三次元図形に対する作業を行うにあたって障害となる三次元図形とを対応付けて格納した格納手段と、ある三次元図形に対して行いたい作業名を指定する指定手段と、前記指定手段により指定された作業名を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された作業名を基に前記格納手段からこの作業名に対応付けられた障害三次元図形を判定し、この障害三次元図形の表示位置と形状を前記位置情報記憶手段および前記形状記憶手段の内容から判断してこの障害三次元図形を前記表示装置の画面上より消去する消去手段と、外部指令に応じて、前記消去手段により消去された障害三次元図形を復元表示する手段とを具備している。

【0008】また第2の発明は上記した目的を達成するために、表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示して、この三次元図形に対する各種の作業を行う三次元図形の表示処理装置において、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の表示位置情報を記憶した位置情報記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の形状を記憶した形状記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の表示形式を記憶した表示形式記憶手段と、前記表示装置の画面上に表示された各三次元図形の中から任意の三次元図形を指示する指示手段と、前記指示手段により指示された三次元図形を判定する判定手段と、前記判定手段により判定された三次元図形の表示位置とその他の三次元図形の表示位置との距離を、前記位置情報記憶手段の内容に基づいてそれぞれ算出する算出手段と、前記算出手段により算出された距離が所定値以下となった前記その他の三次元図形を判定し、前記表示形式記憶手段に記憶されたこの三次元図形の表示形式を透過的な表示形式に変更する変更手段と、前記位置情報記憶手段、前記形状記憶手段、および前記表示形式記憶手段の内容から、前記表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示するよう制御を行う手段とを具備している。

【0009】

【作用】すなわち、第1の発明では、指定手段により、ある三次元図形に対して行いたい作業名が指定されると、判定手段はこの作業名を判定して消去手段に送る。消去手段は、この作業名を基に、三次元図形に対する作業名とこの三次元図形に対する作業を行うにあたって障害となる三次元図形とを対応付けて格納した格納手段から、この作業名に対応付けられた障害三次元図形を判定し、この障害三次元図形の表示位置と形状を位置情報記憶手段および形状記憶手段の内容から判断する。そしてこの障害三次元図形を表示装置の画面上より消去する。

【0010】したがって、本発明によれば、作業名を指定するだけで、この作業の対象とされる三次元図形の作業を行うにあたって障害となっている三次元図形を消去することができ、作業効率の向上を図ることができる。また、消去した障害三次元図形は、外部から指令を与えるだけで元の位置に復元表示することができる。

【0011】また第2の発明では、指示手段により、表示装置の画面上に表示された各三次元図形の中から任意の三次元図形が指示されると、判定手段によりその指示された三次元図形が判定される。続いて算出手段が起動される。算出手段は、判定された三次元図形の表示位置とその他の三次元図形の表示位置との距離を、位置情報記憶手段に記憶された各三次元図形の位置情報に基づいてそれぞれ算出し、その結果を変更手段に送る。変更手段は、算出された各三次元図形間の距離が所定値以下となったその他の三次元図形を判定し、表示形式記憶手段に記憶されたこの三次元図形の表示形式を透過的な表示形式に変更する。この後、表示制御手

段は、位置情報記憶手段、形状記憶手段、および表示形式記憶手段の内容に基づいて、表示装置の画面上に複数の三次元図形を表示する。

【0012】したがって、本発明によれば、任意の三次元図形を指示するだけで、この指示された三次元図形から所定の距離内に存在するすべての三次元図形を透過的な表示形式で表示させることができる。よって、作業を行いたい三次元図形の外形をすべて視覚可能な表示状態とすることができ、操作者の作業性を向上することができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0014】図1は本発明に係る一実施例の三次元図形(オブジェクト)の表示処理装置の構成を説明するためのブロック図である。

【0015】同図において、1は例えばマウス、キーボード、その他の入力装置である。2は入力装置1からの入力信号を処理する入力処理部である。3はユーザが入力したコマンドを判定するコマンド判定部である。4はオブジェクトに対する作業名を記憶している作業名記憶部である。5は作業名の入力をユーザに促すための作業メニューデータを生成する作業メニュー生成部である。6はユーザから入力された作業名を判定する作業名判定部である。7はオブジェクトに対する作業名とその作業を行うにあたって障害となるオブジェクトとを対応付けて記憶している作業-オブジェクト関係記憶部である。なお、ここで障害となっているオブジェクトとは、作業の対象のオブジェクトと位置的に重なっているオブジェクトを指す。8は各オブジェクトの表示座標(代表座標)を記憶しているオブジェクト座標記憶部である。9は各オブジェクトの形状を記憶しているオブジェクト形状記憶部である。10は作業名判定部6、作業-オブジェクト関係記憶部7、オブジェクト座標記憶部8、およびオブジェクト形状記憶部9のデータを用いてオブジェクトの表示データを生成するオブジェクト表示データ生成部である。11はオブジェクト表示データ生成部10で生成された表示データを表示装置12に表示するための制御を行う表示制御部である。

【0016】ここで言うオブジェクトに対する作業とは、例えば、表示装置12の画面上の三次元空間に置かれたあるオブジェクトを一定の距離を保って監視しつつ、このオブジェクトに対して回転、移動、消去などの操作を加えることを言う。ところが、このような作業においては、表示上、図2の(a)に示すように、これから作業を行いたいオブジェクトcの上に他のオブジェクトb、dが部分的に重なっていることがある。こうしたオブジェクトb、dの存在は、これから行おうとする操作にとって視覚的な障害となる。よって、これらのオブジェクトb、dは、図2の(b)に示すように消去すべきである。本実施例装置は、このような障害オブジェクトを消去を一意に行い、しかも一旦消去したオブジェクトも一様に元の位置に表示させるようにしたものである。

【0017】以下、本実施例の三次元図形の表示処理装置の動作を図1、図3および図4を用いて説明する。

【0018】まずユーザが作業メニュー表示のためのコマンドを入力装置1から入力する。すると、コマンド判定部3がこのコマンドを判定して作業メニュー生成部5を起動する。作業メニュー生成部5は、作業名記憶部4の内容を読み出して作業メニュー表示データを生成し、この作業メニュー表示データを表示制御部11に送ることで表示装置12の画面に作業メニューを表示する。図4の(a)はこの作業メニューの表示列を示している。この作業メニューにはユーザに作業名の番号の入力を促すメッセージが合わせて表示される。

【0019】ユーザはこの作業メニューの中から作業したい作業名の番号を入力装置1を使って入力する。入力された作業名の番号は、入力処理部2、コマンド判定部3を通じて作業名判定部6に送られる。以下、図3のフローチャートに沿って動作を説明する。

【0020】作業名判定部6は入力した番号に対応する作業名を判定し(ステップ301)、その作業名をオブジェクト表示データ生成部10に送る。

【0021】オブジェクト表示データ生成部10はユーザが指定した作業名を知ると、まず作業-オブジェクト関係記憶部7を参照して、当該作業を行うにあたって障害となっているオブジェクトを判定する(ステップ302)。図4の(b)はこの作業-オブジェクト関係記憶部7の構造を示している。このように作業-オブジェクト関係記憶部7は、作業名に対する障害オブジェクトを格納している。例えば、ユーザが作業Aを指定したとすると、bとdのオブジェクトが障害オブジェクトとして判定される。

【0022】続いてオブジェクト表示データ生成部10は、図4の(c)の構造を持つオブジェクト座標記憶部8および図4の(d)の構造を持つオブジェクト形状記憶部9を参照して、障害オブジェクトの位置および形状をそれぞれ判断する(ステップ303)。ここで、オブジェクト座標とは、オブジェクトの表示位置を代表する例えば重心などの座標である。

【0023】このようにして障害オブジェクトを特定した後、オブジェクト表示データ生成部10はこの障害オブジェクトを表示装置12の画面より消去する(ステップ304)。図4の(e)は障害オブジェクト消去後の表示を示している。

【0024】その後、ユーザは障害オブジェクト消去後の三次元空間で目的のオブジェクトに対する作業を行い、全ての作業が終了すると、その旨を入力装置1より入力する。

【0025】コマンド判定部3はこの入力を判定すると(ステップ305)、作業名判定部6を通してオブジェクト表示データ生成部10に障害オブジェクトを含む全てのオブジェクトの再表示つまり消去した障害オブジェクトの復元を依頼する。

【0026】この依頼を受けてオブジェクト表示データ生成部10は、再びオブジェクト座標記憶部8およびオブジェクト形状記憶部9を参照して、障害オブジェクトを含む全てのオブジェクトの表示データを生成し(ステップ306)、これを表示制御部11に出力して表示する(ステップ307)。

【0027】かくして本実施例の三次元図形の表示処理装置によれば、障害オブジェクトをユーザがいちいち指定しなくても、作業名を指定すれば自動的にこの作業を行う際に障害となるオブジェクトを判断して消去でき、しかもオブジェクトに対する必要な作業の終了後に消去したオブジェクトを元の位置に復元することができる。よって、作業効率の大幅な向上を図ることができる。

【0028】次に本発明の他の実施例を説明する。

【0029】図5はこの実施例の三次元図形の表示処理装置の構成を示すブロック図である。同図において、21は例えばマウス、キーボード、その他の入力装置である。22は入力装置21からの入力信号を処理する入力処理

してもよい。

【0043】また、表示形式や前記の距離D0を操作者が自由に設定できるようにしてもよい。

【0044】図11および図12はそれぞれ表示形式および距離D0の値の設定方法の例を示す図である。これらの図に示すように、表示形式および距離D0値の設定は、システムの立ち上げ時に行うようにしてもよいし(図11)、作業中にメニュー選択により設定を変更するようにしてもよい(図12)。操作者が設定したそれぞれ値は、変更表示形式・距離記憶部26に記憶される。

【0045】また、図11および図12の例では、設定値の入力はキーボードからの数値入力としているが、マウスによる選択など、入力方法はどんな方法でも構わない。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明の三次元図形の表示処理装置によれば、三次元空間内で障害となっている全てのオブジェクト(三次元図形)の表示を自動的に消去したり元の状態に戻すことができ、作業効率の向上を図ることができる。また、三次元空間内で障害となっている全てのオブジェクト(三次元図形)の表示を、障害とならないような透過的な表示形式例えばワイヤーフレーム表示、半透明表示に自動的に変更することができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例の三次元図形の表示処理装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図2】障害オブジェクトについて説明するための図である。

【図3】図1の三次元図形の表示処理装置における障害オブジェクトの消去および復元の手順を示すフローチャートである。

【図4】図1の三次元図形の表示処理装置における障害オブジェクトの消去の動作について説明するための図である。

【図5】本発明に係る他の実施例の三次元図形の表示処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】図5の三次元図形の表示処理装置において行われるオブジェクトの表示形式の変更について説明するための図である。

【図7】図5の三次元図形の表示処理装置におけるオブジェクト表示形式の変更の手順を示すフローチャートである。

【図8】図7の動作における指示オブジェクトの判定の手順を示すフローチャートである。

【図9】図7の動作におけるオブジェクト表示形式の変更の具体例を示す図である。

【図10】図7の動作における指示オブジェクトとその他のオブジェクトとの間の距離を求める手順を示すフローチャートである。

【図11】システムの立ち上げ時の表示形式および距離D0の値の設定方法の例を示す図である。

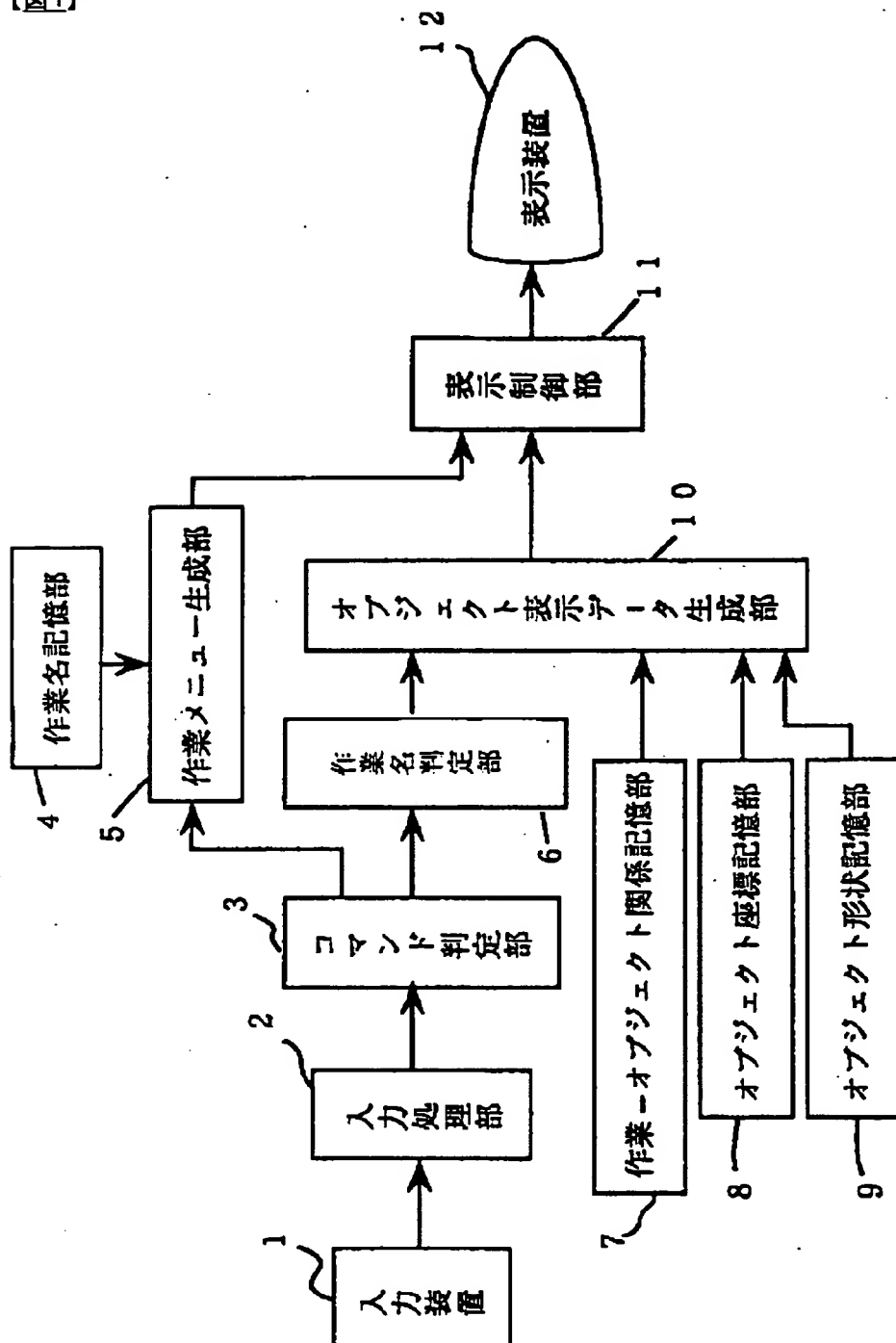
【図12】作業時の表示形式および距離D0の値の設定方法の例を示す図である。

【符号の説明】

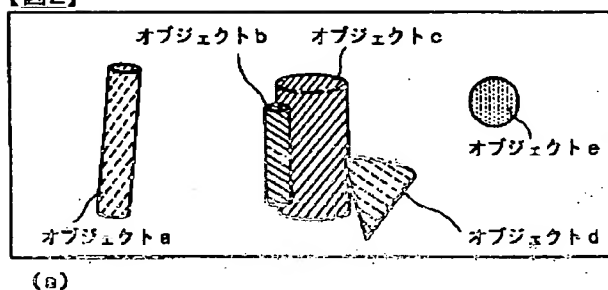
1…入力装置、2…入力処理部、3…コマンド判定部、4…作業名記憶部、5…作業メニュー生成部、6…作業名判定部、7…作業—オブジェクト関係記憶部、8…オブジェクト座標記憶部、9…オブジェクト形状記憶部、10…オブジェクト表示データ生成部、11…表示制御部、12…表示装置、21…入力装置、22…入力処理部、23…オブジェクト形状記憶部、24…指示座標検出部、25…コマンド判定部、26…変更表示形式・距離記憶部、27…オブジェクト代表座標記憶部、28…指示オブジェクト判定部、29…指示オブジェクト—オブジェクト間距離判定部、30…オブジェクト表示形式変更部、31…オブジェクト表示形式記憶部、32…オブジェクト表示データ生成部、33…オブジェクト変更表示形式記憶部、34…表示制御部、35…表示装置。

図面

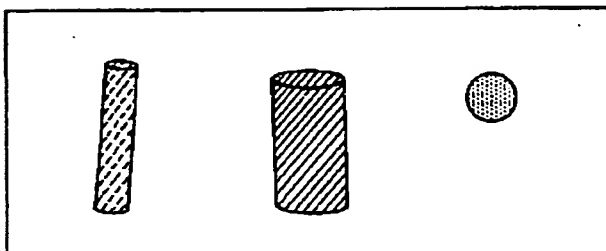
【図1】



【図2】



(a)



(b)

【図4】

作業名に対応する番号を入力してください。①

1. 作業A
2. 作業B
3. 作業C
4. 作業D
5. 終了

(a) 作業名の入力画面例

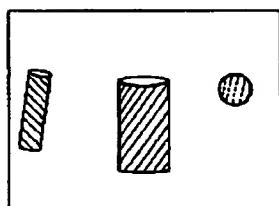
作業名	障害オブジェクト
A	b, d
B	a
C	a, e
D	

← 作業Aの障害になる
オブジェクトはb, d

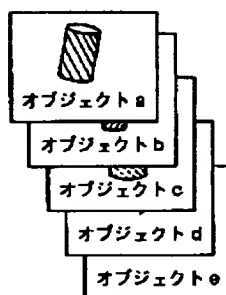
(b) 作業-オブジェクト関係記憶部の構造

オブジェクト名	座 標
a	(X _a , Y _a , Z _a)
b	(X _b , Y _b , Z _b)
c	(X _c , Y _c , Z _c)

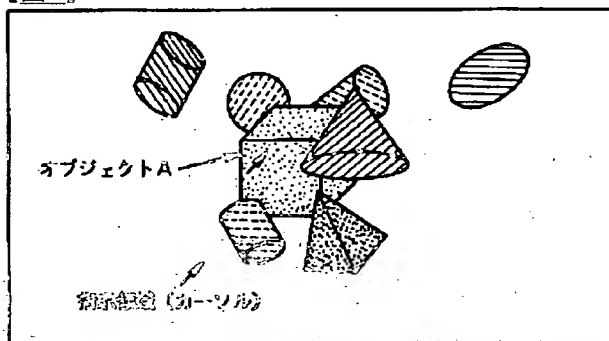
(c) オブジェクト座標記憶部の構造



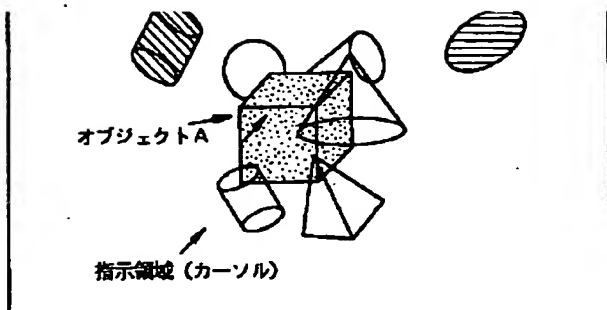
(e) 作業Aの時の画面表示

(d) オブジェクト
形状記憶部の構造

【図6】



(a)



(b)

【図11】

設定値を入力する

変更後の表示形式はどうしますか？

1. ワイヤフレーム 2. 半透明 ☒ ①

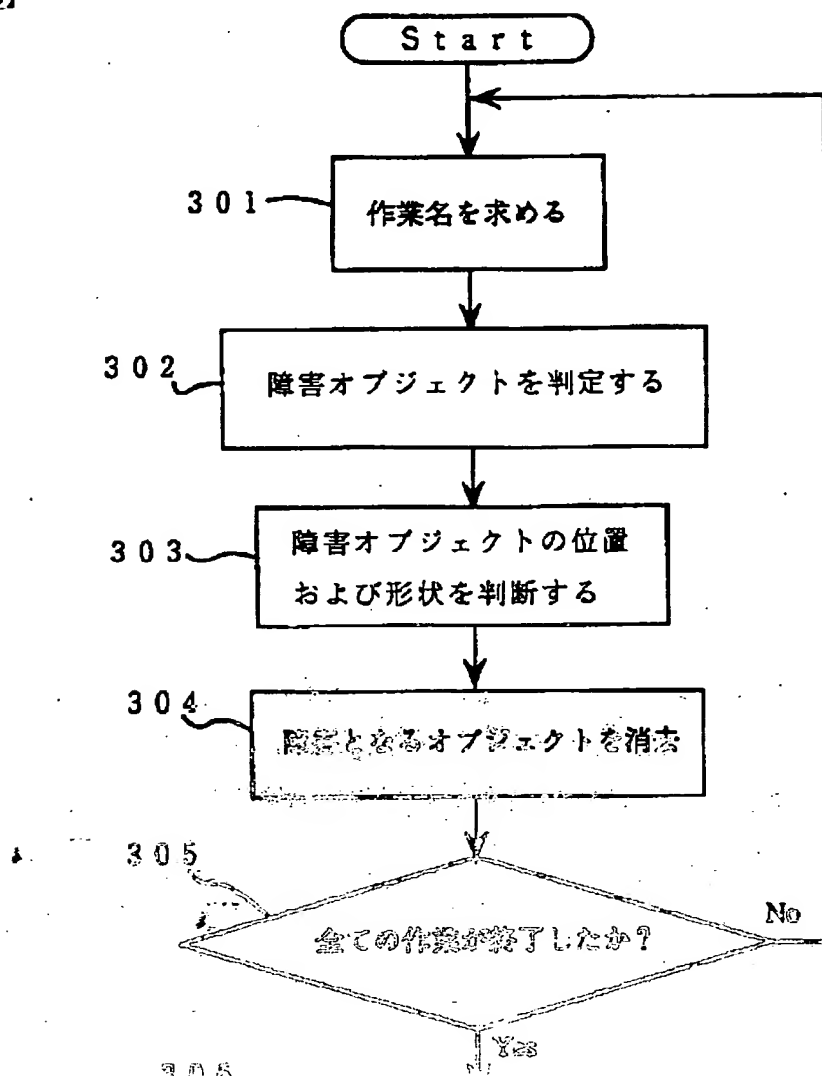
表示変更するオブジェクトの範囲はどうしますか？

指定したオブジェクトから

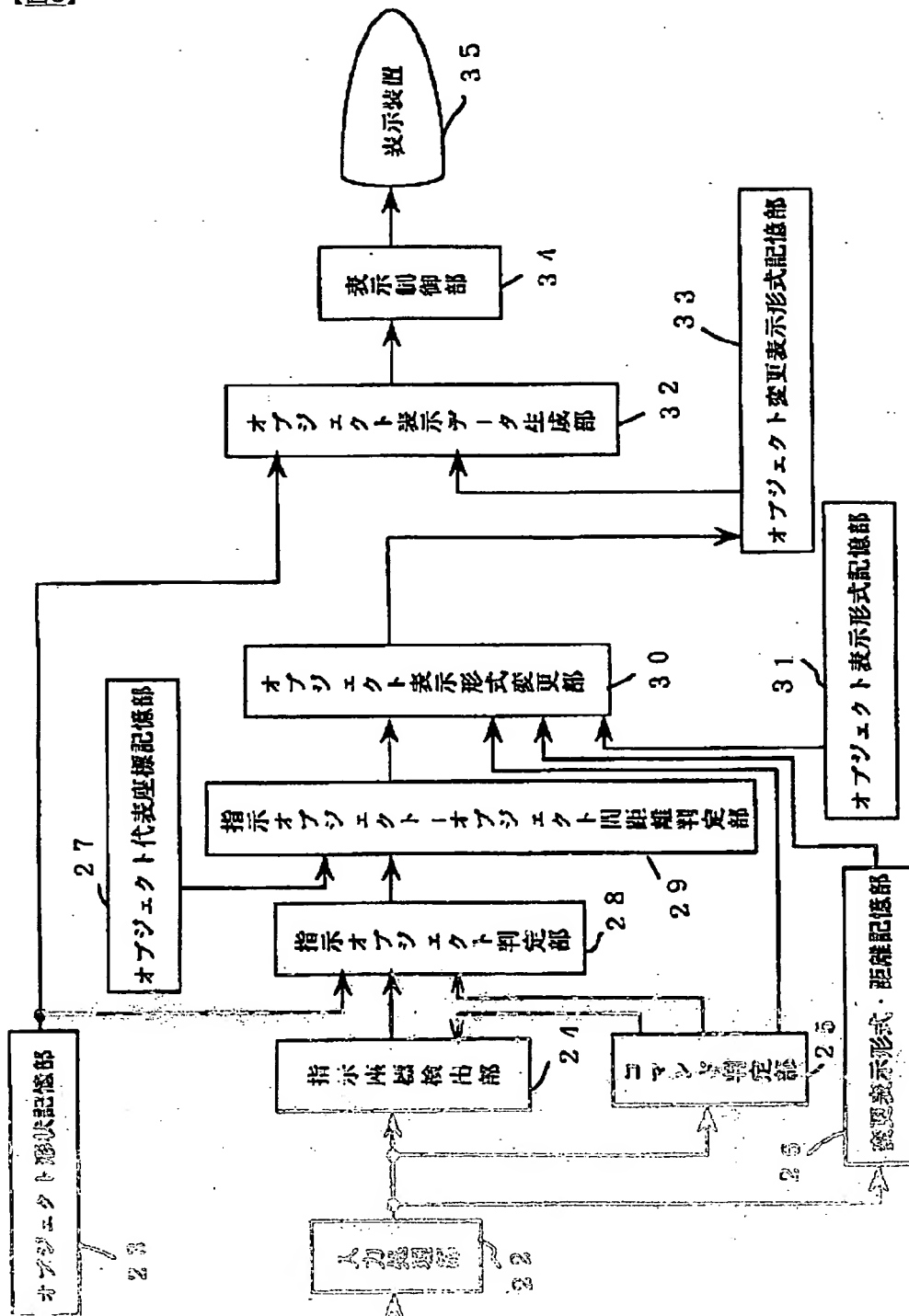
☒ ⑤ cmの範囲

設定値を入力する

【図3】

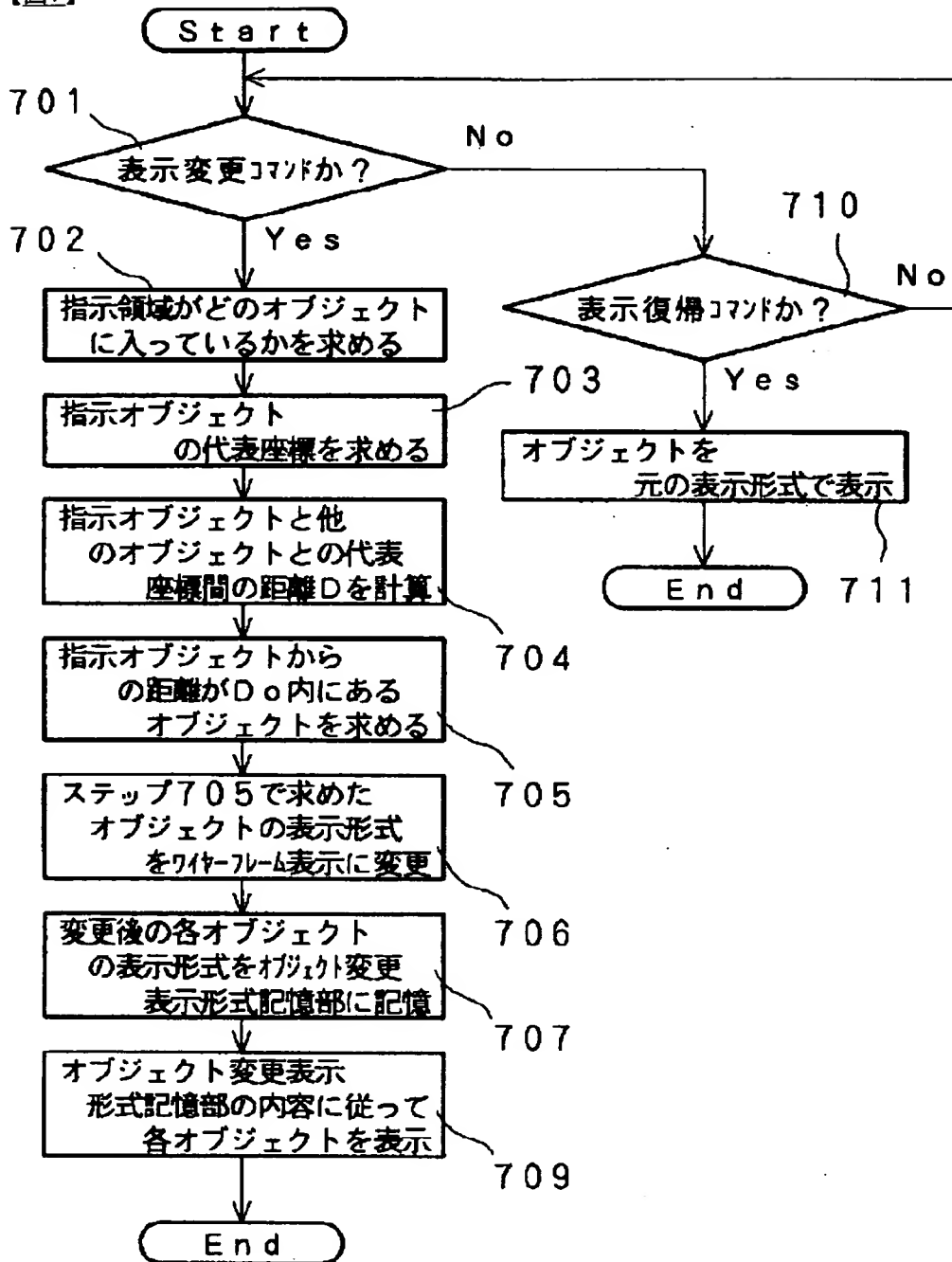


【図5】

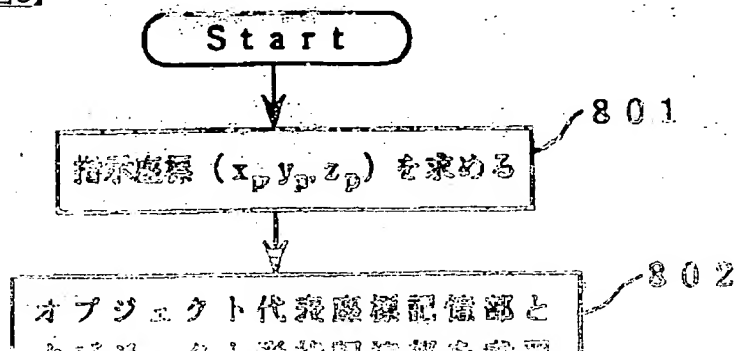


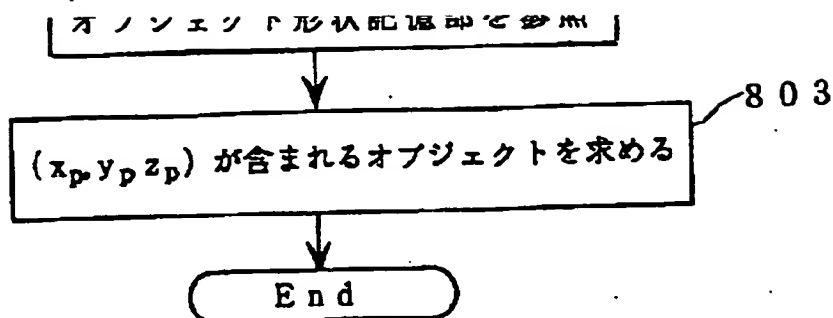
入力装置 21

【図7】



【図8】





【図9】

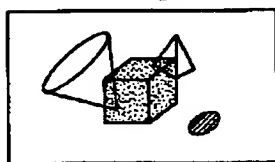
オブジェクト名	表示形式
A	Smooth
B	Shade
C	Smooth
D	Shade
E	Wireframe

(a) オブジェクト表示形式記憶部の構造

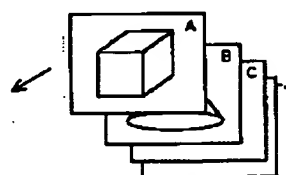
オブジェクト名	表示形式
A	Smooth
B	Wireframe
C	Wireframe
D	Shade
E	Wireframe

オブジェクト
表示形式変更
部により
Wireframe
に変更された

(b) オブジェクト変更表示形式記憶部の構造



(c) オブジェクト表示例

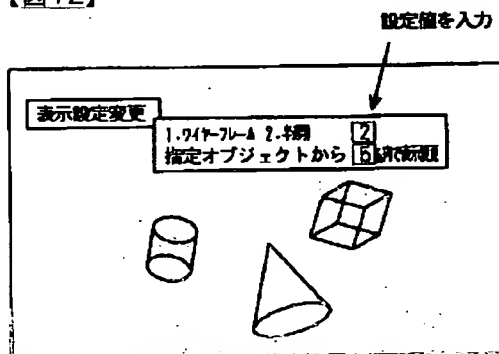


(c) オブジェクト形状記憶部の構造

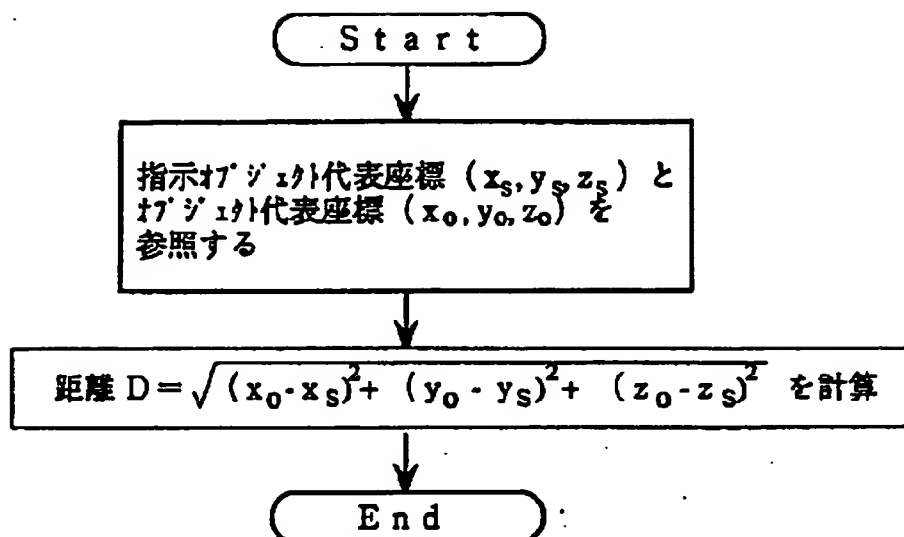
オブジェクト名	代表座標
A	(X_a, Y_a, Z_a)
B	(X_b, Y_b, Z_b)
C	(X_c, Y_c, Z_c)
D	(X_d, Y_d, Z_d)
E	(X_e, Y_e, Z_e)

(d) オブジェクト代表座標記憶部の構造

【図12】



【図10】



(Translation)

With regard to H6-290254

Abstract:

PURPOSE: To provide the display processor for the three-dimensional graphic which can automatically erase a display of an object (three-dimensional graphic) as a disturbance in a three-dimensional space and restore it to its original state.

CONSTITUTION: This display processor has an operation-object relation storage part which stores operation names corresponding to objects and objects as disturbances of the operation while they are made to correspond to each other and once an operator specifies one operation name, the operation-object relation storage part is retrieved to decide an object which impedes the operation. Then, the decided disturbance object is erased from a display screen on the basis of data in an object coordinate storage part and an object shape storage part. After the necessary operation for the object ends, the erased object is restored to the original display state.

Instead of the above-mentioned operation "erased from a display," an object display format can be changed, for example, as shown in Fig. 6 (a). In other words, in the event that an object A is operated in a three-dimensional space, as shown in Fig. 6 (a), an object that overlaps with the object A is a disturbance of the operation. Therefore, this disturbance object is changed into a wire frame display as shown in Fig. 6 (b).

In the above, the display processor can also have:

means for calculating the distance between the display position of three-dimensional graphics determined by the aforementioned means for determining and the display position of other three-dimensional graphics,

based on the contents of the aforementioned means for storing position information,

means for changing to determine the aforementioned or other three-dimensional graphics whose distance calculated by the aforementioned calculation means is less than the prescribed value, and to change the display format of the three-dimensional graphics stored in the aforementioned means for storing display format into a transparency display format.

The calculation means, for example, reads the maximum distance D_0 (the maximum distance from an indication object 30 to an object that changes display format) stored in a changing display format · distance storage part 26, and judges all the objects whose distance D calculated in step 704 is less than D_0 (step 705).

[Fig. 6]

object A

indication area (cursor)

[Fig. 7]

701 Is it a display change command?

702 Calculate in which object the designated area is

703 Calculate the representative coordinate of the designated object

704 Calculate the distance D between the representative coordinates of other objects and the designated object

705 Calculate objects whose distance from the designated object is within D_0

706 Change the display format of the object calculated in step 705 into a wire flame display

707 Store the changed display format of each object in a display format storage part

709 Display each object in accordance with the contents of an object changing display format storage part

- 710 Is it a display recovery command?
- 711 Display objects by the former display format